BIULETYN ZWIĄZKU POLSKICH INŻYNIERÓW ELEKTRYKÓW

Nr 8 i 9 **LIPIEC—SIERPIEŃ** **1937 R.**

ADRES REDAKCJI: WARSZAWA, KSIĄŻĘCA 6 m. 11. TEL. 7-17-17

Na prawach rękopisu

TREŚĆ

Wszyscy inżynierowie elektrycy powinni być członkami Z. P. I. E. jako jedynej ich reprezentacji w N. O. I.

Koledzy!
Stawmy się licznie na Pierwszy Polski Kongres Inżynierów N. O. I.

OD ZARZĄDU GŁÓWNEGO Z. P. I. E.

Jednym z celów Pierwszego Polskiego Kongresu Inżynierów N.O.I. jest naświetlenie najistotniejszych zagadnień, decydujących o samowystarczalności gospodarczej, obronności i dobrobycie Państwa i oddanie do dyspozycji Rządu i Społeczeństwa dorobku niezależnej myśli inżynierskiej.

W niniejszym numerze „Biuletynu" podane są skróty referatów elektrycznych, które będą wygłoszone na tym Kongresie. Referaty te są napisane przez poszczególnych specjalistów lub też opracowane zespołowo przez grupy kolegów, zajmujących się jednym zagadnieniem.

Wobec tego, że wszystkie referaty kongresowe miały stanowić logiczną całość, związaną wspólną myślą przewodnią Komisja Referatowa Komitetu Organizacyjnego Kongresu N.O.I. starała się nadać referatom pewien wspólny kierunek zarówno co do formy, jak i sposobu podejścia do zagadnień życia technicznego. Uzgadnienie w tym kierunku na terenie Z. P. I. E. wykonywała Komisja Gospodarcza Związku.

W dziale referatów teletechnicznych cenną pomoc okazało Stowarzyszenie Teletechników Polskich.

Rola Zarządu Głównego Z. P. I. E. ograniczyła się do wciągnięcia do współpracy fachowców z każdej dziedziny oraz do pomocy w dostarczeniu potrzebnych źródłowych danych i materiałów statystycznych.

Związek Polskich Inżynierów Elektryków jako zupełnie niezależna społeczna organizacja inżynierska zapewnił autorom niezależność sądów i opinii.

Z uwagi na krótkość terminów wyznaczonych przez Komitet Organizacyjny Kongresu oraz na czas ferii letnich, prace referatowe odpowiadają raczej poglądom poszczególnych autorów niż Z. P. I. E. jako całości. Aby dać możność jednak wszystkim członkom Związku, którzy interesują się poruszonemi zagadnieniami wypowiedzenia swoich uwag lub ewentualnie nadesłania ich na Kongres, Zarząd Główny postanowił skróty referatów ogłosić drukiem oraz zwołać Zebranie Dyskusyjne poświęcone ich omówieniu.

Zebranie Dyskusyjne odbędzie się **dn. 9 września r. b.** o godz. 19 w lokalu Związku Polskich Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych **przy ul. Marszałkowskiej 110.**

Zarząd Główny przypisuje dużą wagę do Zebrania Dyskusyjnego, na którym każdy z członków Z. P. I. E. będzie mógł wnieść własną korektę do referatów. Rzucone zdanie, dorzucony fakt, podkreślenie lub uwypuklenie jakiegoś momentu może wpłynąć w bardzo dużym stopniu na zwiększenie wartości referatów, na ich życiowość i znaczenie ogólno państwowe. Niech każdy z inżynierów-elektryków dorzuci swą cegiełkę do zbiorowego dzieła myśli inżynierskiej jeszcze teraz przed Kongresem, by nasi referenci wystąpili na Kongresie w przeświadczeniu, że reprezentują pogląd podzielany przez większość Polskich Inżynierów Elektryków.

Inż. Mieczysław Günther — Mościce, Z. P. I. E.

ZAGADNIENIE ELEKTRYFIKACJI

WYTYCZNE DO PROJEKTU PAŃSTWOWYCH LINIJ PRZESYŁOWYCH DALEKOSIĘŻNYCH B. WYSOKIEGO NAPIĘCIA

Obecny rozwój elektryfikacji w państwach zachodnio - europejskich, w Stanach Zjednoczonych, a nawet i w Rosji Sowieckiej idzie w kierunku budowy rozległych dalekosiężnych sieci o bardzo wysokich napięciach, sięgających 220.000 i 380.000 Voltów z porozrzucanymi, połączonymi ze sobą, wielkimi elektrowniami zamiast dotychczasowych lokalnych małych elektrowni o małym promieniu działania. Powody są następujące:

1. budowa wielkich elektrowni kosztuje znacznie taniej licząc na jednostkę zainstalowanej mocy;
2. dla tej samej konsumcji na danym większym obszarze jedna wielka okręgowa elektrownia, obejmując swoją działalnością różnorodnych odbiorców, których szczytowe zapotrzebowania nie wypadają równocześnie, może być wybudowana na mniejszą moc, niżby wypadła suma mocy poszczególnych lokalnych małych elektrowni;
3. konieczna rezerwa w dużej okręgowej elektrowni wypadnie mniejsza, niżby wypadła suma rezerw w poszczególnych nie połączonych ze sobą małych lokalnych elektrowniach na tym samym obszarze;
4. koszty produkcji energii elektrycznej w dużej elektrowni o większych jednostkach maszynowych są znacznie mniejsze;
5. przy budowie wielkich połączonych ze sobą elektrowni mniej jest się związanym z miejscem konsumcji i elektrownie te można lokować w miejscowościach o korzystniejszych warunkach budowlanych, wodnych i transportowych, a co najważniejsze, że można je budować w pobliżu, lub bezpośrednio przy źródłach energii.

Przy dzisiejszym stanie techniki najwłaściwszym rozwiązaniem elektryfikacji Państwa jest budowa kilkunastu, lub kilkudziesięciu wielkich elektrowni w różnych częściach kraju, położonych możliwie u różnorodnych źródeł energii i połączenie tych elektrowni między sobą siecią wysokich napięć. Mamy wtedy jak gdyby jedną wielką elektrownię, z której każda część składowa wybudowana jest w najodpowiedniejszych dla siebie warunkach.

W tym też kierunku zmierza nowoczesna elektryfikacja takich państw, jak Francja, Anglia, Niemcy i Stany Zjednoczone, które są już pokryte siatką sieci elektrycznych o bardzo wysokich napięciach i mają pobudowany szereg wielkich okręgowych elektrowni, natomiast małe lokalne elektrownie ulegają tam stopniowej likwidacji. I również w tym kierunku zmierzać musi elektryfikacja Polski.

Do takiego rozwoju doszły te państwa jednakowoż nie od razu, lecz pewnymi etapami w miarę wzrostu zapotrzebowania energii. Chociaż nie potrzebujemy powtarzać dokładnie wszystkich szczegółów tego rozwoju z jego początkowo zupełnie chaotyczną i bezplanową gospodarką pod względem energetycznym i technicznym i możemy skorzystać z doświadczeń i zdobyczy technicznych tych państw, to jednakże i w elektryfikacji poszczególnych terenów Polski musimy przejść przez pewne etapy rozwoju.

Zasadniczo w programie elektryfikacji poszczególnych terenów Polski, ułożonym racjonalnie pod gospodarczym kątem widzenia, należałoby odróżnić trzy etapy:

1. pierwszy etap — to danie możności wyzyskania elektrowni już istniejących w poszczególnych okręgach przez rozbudowę wokół tych elektrowni sieci okręgowych, względnie budowa małych lokalnych elektrowni na terenach pod względem elektryfikacyjnym zupełnie surowych (jak nasze Kresy Wschodnie), a zbyt oddalonych od istniejących elektrowni, aby budowa linij przesyłowych mogła się kalkulować;
2. drugi etap — to współpraca okręgów przez budowę linij przesyłowych międzyokręgowych, które łącząc elektrownie między sobą umożliwią zmniejszenie koniecznych wspólnych martwych rezerw i zasilanie okręgów, pozbawionych naturalnych źródeł energii, przez okręgi w te źródła zasobne;
3. trzeci etap — to rozbudowa istniejących większych elektrowni, względnie budowa nowych u źródeł energii położonych wielkich elektrowni.

Niestety położenie największego naszego źródła energii — węgla tak blisko zachodnich naszych granic i stąd troska o obronę Państwa, uniemożliwia skrupulatne utrzymanie kolejności etapów takiego programu, dyktowanego względami wyłącznie gospodarczymi.

To też program elektryfikacji naszego Państwa powinien polegać na jak najśpieszniejszej rozbudowie sieci okręgowych w oparciu o istniejące już większe elektrownie, co da możność lepszego ich wyzyskania i racjonalnego pod względem gospodarczym zelektryfikowania szeregu nawet drobniejszych miasteczek, następnie na budowie linij przesyłowych międzyokręgowych, łączących elektrownie między sobą, tam gdzie potrzeba ich jest już gospodarczo dojrzała lub dyktowana względami obrony Państwa, a ponadto na umożliwieniu użytkowania innych poza-węglowych zasobów energetycznych Państwa, a więc na jak najśpieszniejszej rozbudowie i budowie elektrowni na wodzie, gazie ziemnym i ewtl. torfie i to nie z powodu braku dostatecznych rezerw w niektórych elektrowniach węglowych już istniejących, gdyż temu dałoby się w tani sposób zaradzić przez rozbudowę tych elektrowni, lecz aby zapewnić Państwu energię opartą o różnorodne źródła w różnych miejscach położone, a nie wyłącznie



(linia w trzecim wierszu ma być z krzyżykami)

na węglu, skupionym u zachodnich naszych granic.

Na załączonej mapie naszkicowany został projekt państwowych linij przesyłowych b. wysokiego napięcia w oparciu o istniejące i projektowane większe elektrownie węglowe, gazowe i wodne, ewent. również na torfie. Projekt obejmuje całe Państwo, jednakże tylko sieć wyrysowana grubymi liniami stanowi konkretny projekt na okres najbliższych 10 czy 12 lat (3 czterolecі).

Projekt przewiduje szynę zbiorczą dla energii ze źródeł węglowych, wodnych i gazowych, idącą od Chorzowa na Śląsku poprzez Janów, Jaworzno, Kraków, Mościce, Rzeszów, Przemyśl do Lwowa. Szyna ta zasilana byłaby w Chorzowie, Janowie i Brzeszczach energią ze źródeł węglowych, w Mościcach — ze źródeł gazowych przez elektrownię Mościcką oraz wodnych przez elektrownie na Dunajcu za pośrednictwem linii dosyłowej Rożnów — Mościce, w Rzeszowie — ze źródeł gazowych za pośrednictwem linii dosyłowej Roztoki — Rzeszów, w Przemyślu — ze źródeł wodnych przez elektrownie na Sanie za pośrednictwem linii przesyłowej Solina — Przemyśl oraz gazowych za

pośrednictwem linii dosyłowej Daszawa — Przemyśl i wreszcie we Lwowie — ze źródeł gazowych przez elektrownię we Lwowie, oraz elektrownię w Daszawie za pośrednictwem linii dosyłowej Daszawa — Lwów.

Odcinek linii Daszawa — Lwów nie został jednak objęty załączonym kosztorysem, a to ze względu na to, że budowa jego może być ze względów oszczędnościowych ewentualnie odłożona do czasu wyzyskania pełnej zdolności przesyłowej rurociągu gazowego Daszawa — Lwów. Wszystkie wymienione na tej magistrali punkty zasilania służyłyby jednocześnie jako punkty zasilania istniejących i projektowanych rozdzielczych sieci okręgowych o napięciu niższego rzędu (30 wzgl. 35 kV, ewent. 60 kV, o ile sieci o tym napięciu już istnieją). Ponadto przewidziano połączenie stacyj transformatorowo-rozdzielczych w Rożnowie, Roztokach i Solinie między sobą, ażeby zasilanie szyny zbiorczej z tych źródeł energii mogło odbywać się dwoma niezależnymi drogami, stanowiącymi wzajemną rezerwę. Od szyny zbiorczej Chorzów — Lwów przewidziano trzy główne magistrale, idące w kierunku północnym i zbiegające się w punkcie węzłowym w Warszawie: 1) Jaworzno — Radomsko — Łódź — Warszawa, 2) Mościce — Starachowice (Wierzbnik) — Radom — Warszawa, 3) Rzeszów — Nisko — Lublin — Warszawa.

Zaprojektowana prócz tego linia Nisko — Starachowice — Łódź ma za zadanie zaopatrywanie okręgu Radomsko — Kieleckiego (trójkąta bezpieczeństwa), z drugiej strony energią ze źródeł gazowych i wodnych, oraz zasilanie Łodzi również ze źródeł gazowych i wodnych. Wreszcie linia Lwów — Rawa Ruska — Lublin stanowi dodatkowe zasilanie w Lublinie magistrali Rzeszów — Nisko — Lublin — Warszawa od strony źródeł gazowych Daszawy i wodnych Dniestru, przy czym na linii tej przewidziane są punkty zasilające dla sieci okręgowych w Rawie Ruskiej i Zamościu. Na magistrali Jaworzno — Radomsko — Łódź — Warszawa przewidziano poza Jaworznem, Łodzią i Warszawą punkt zasilający dla sieci okręgowej w Radomsku, na magistrali Mościce — Starachowice (Wierzbnik) — Radom — Warszawa punkty zasilające poza Mościcami i Warszawą stanowią Starachowice (Wierzbnik) i Radom, wreszcie na magistrali Rzeszów — Nisko — Lublin — Warszawa punkty zasilające sieci okręgowe powstają poza Warszawą w Rzeszowie, Nisku i Lublinie.

Linie kreskowane cienkie na załączonej mapie ilustrują przypuszczalny dalszy rozwój sieci państwowej b. wysokiego napięcia z uwzględnieniem:

1. postulatu wyzyskania różnorodnych źródeł energii, a więc wodnych na Pomorzu, Małopolsce i Wileńszczyźnie oraz ewtl. torfu rozrzuconego na całym terenie Państwa, a skupionego w dużych ilościach w województwach Wileńskim i Poleskim,

2. postulatu wyzyskania istniejących większych elektrowni, stanowiących już ośrodki elektryfikacyjne,

3. postulatu stwarzania w odpowiednich miejscach punktów węzłowych, które zasilałyby sieci okręgowe o napięciu niższego rzędu i

4. postulatu, aby stopniowo stwarzały się zamknięte obwody, dające możność zasilania poszczególnych punktów z różnych stron.

Sieć państwowa dalekosiężna zaprojektowana została na napięcie 150 kV, gdyż napięcie to zostało w dużej mierze już przesądzone przez budowę na takie napięcie linii Mościce — Starachowice. Stwarzanie różnorodnych napięć i wielokrotnej transformacji nie byłoby pożądane i należy tego o ile możności unikać.

Jako przekrój przewodów przyjęto na razie jednolicie 3 × 120 mm² Cu, względnie przewody stalowo-aluminiowe o równoważnej przewodności. Linia taka ma zdolność przesyłową na odległość 100 km ok. 100.000 kW przy stracie mocy ok. 10% (nie licząc strat w transformatorach). Z powodu stosunkowo niewielkiej zdolności przesyłowej takiej linii przy odległościach, które w danym wypadku wchodzą w rachubę i, które w załączonym kosztorysie zostały w poszczególnych pozycjach podane, przyjęto wszędzie budowę linij dwutorowych, które posiadają dwukrotną zdolność przesyłową, natomiast mają większe bezpieczeństwo w eksploatacji niż linia jednotorowa o dwa razy grubszym przekroju przewodów. Ponadto daje to możność założenia w pierwszym okresie eksploatacji linii pojedyńczej i dopiero przy wzroście konsumcji dodania linii drugiej, a tym samym obniżenia początkowych kosztów inwestycyjnych [1]).

Tylko ten ściślejszy projekt pierwszych lat 12 objęty został załączonym przybliżonym kosztorysem, w którym wyliczono przybliżony koszt budowy jedynie sieci b. wysokiego napięcia i stacyj transformatorowych, natomiast pominięto koszt budowy samych elektrowni. Koszt budowy tych ostatnich, jeżeli chodzi o elektrownie węglowe i gazowe o mocy zainstalowanej ok. 50.000 — 60.000 kW można przyjąć na ok. zł. 400,— na 1 kW zainstalowany. Natomiast określenie kosztów budowy wszystkich projektowanych elektrowni wodnych nie jest jeszcze możliwe ze względu na niezakończone prace badawcze.

Jako podstawowe elektrownie dla zasilania zaprojektowanej sieci wg ściślejszego projektu pierwszych 3 czteroleci (sieci oznaczonej grubymi liniami), względnie jako elektrownie rezerwowe, włączone do sieci, służyłyby:

---

[1]) Projekt przewiduje w ten sposób kilka magistrali w kierunku północnym, połączonych ze sobą w kilku miejscach, a więc uzupełniających się i stanowiących wzajemną pomoc i rezerwę, a tym samym zwiększających zdolność przesyłową całości. Z biegiem czasu o ileby w razie wzrostu konsumcji zaszła tego potrzeba, będzie mogła być ilość magistrali z południa na północ zwiększona, lub też oka zaprojektowanej siatki sieci 150 kV jeszcze poprzecinane liniami poprzecznymi. Przy bardzo dużym wzroście konsumcji na istniejącą już sieć 150 kV należałoby jakgdyby nałożyć sieć o napięciu 380 kV o większych okach siatki.

A. ELEKTROWNIE ISTNIEJĄCE

Elektrownie [2])	Wg statystyki z 1934 r. Moc instalowana kW	Szczytowe obciążenie kW
Zakłady „Elektro" w Łaziskach	87.100	51.700
Śląskie Zakłady Elektryczne w Chorzowie . . .	76.000	38.700
Państw. Fabryka Związków Azotow. w Chorzowie .	55.200	14.000
Huta „Falwa" Świętochłowice	51.000	18.000
Kopalnia „Anna" w Pszowie	24.800	9 800
Kopalnia „Emma" w Radlinie	14.300	4 400
Kopalnia „Charlotte" w Rydułtowach	11.360	6 410
Kopalnia „Donnenrsmarck" w Chwałowicach . . .	10.760	7 000
Kopalnia „Szyby Jankowice" dawniej „Blücher" w Boguszowicach . . .	3 600	2 700
Kopalnia „Wujek" Katowice — Brynów	12.000	4 800
Kopalnia „Niemcy" w Świętochłowicach	8 750	4 070
Kopalnia „Andaluzja" w Kamieniu	8 320	2 850
Kopalnia „Knurów" w Knurowie	7 500	5 287
Kopalnia „Hoym" w Niewiadomiu Górnym . .	2 020	1 240
Kopalnia „Aleksander" w Łaziskach Średnich . .	5 300	—
Kopalnia „Boer" w Kostuchnie	7 243	1 850
„Silesia" w Czechowicach Zeb.	17.900	6 300
Państw. Kopalnie w Brzeszczach	10.000	1 650
Komun. Kopalń w Jaworznie	19.120	10.970
„Cermer" w Janowie . .	29.820	17.000
Okręg. w Zagłębiu Dąbrowskim	23.500	8.200
Kop. „Czeladź" w Piaskach	13.960	5 600
Okręg. w Częstochowie .	10.700	4 000
Okręg w Sierszy Wodnej .	22.500	6 350
Miejska w Krakowie . .	15.700	9 667
Z.F.Z.A. w Mościcach . .	24.900	10.000
we Lwowie	25.900	10.200
w Łodzi	70.750	31.200
Miejska w Warszawie . .	57.900	34.400
Okręg. w Pruszkowie koło Warszawy	31.500	10.500
w Lublinie	5 800	1 830
Zjednoczenia Elektrowni Okręgu Radomsko - Kieleckiego	17.000	ok. 10.000
Razem A:	782.203	ok. 350.674

Przy połączeniu więc powyżej wyszczególnionych elektrowni istniejących otrzymamy w sumie moc zainstalowaną ok. 780.000 kW przy sumie szczytów ok. 350.000 kW. Nadwyżka więc wynosi ok. 430.000 kW. Jeżeli zważymy, że wypadkowy szczyt połączonych elektrowni będzie mniejszy od sumy szczytów, gdyż nie będą one wszędzie równoczesne, otrzymamy nadwyżkę jeszcze większą. Z drugiej strony należy jednak zauważyć, że na moc zainstalowaną, policzoną wg statystyki urzędowej z roku 1934, składają się w niektórych elektrowniach również częściowo stare małe jednostki maszynowe, które do pracy równoległej na sieć państwową nadawać się nie będą.

Ponieważ większa część mocy zainstalowanej przypada na elektrownie węglowe w Zagłębiu Węglowym na południowo-zachodnim krańcu Państwa, konieczna jest rozbudowa istniejących elektrowni w innych częściach kraju i budowa nowych — możliwie u źródeł energii. Z tego względu należy rozbudowywać przede wszystkim następujące elektrownie:

B. PROJEKTOWANA ROZBUDOWA ELEKTROWNI ISTNIEJĄCYCH

Elektrownia w Mościcach	o	20.000 kW
„ we Lwowie	o	20.000 „
„ Miejska w Warszawie	o	25.000 „
Razem B.	o ok.	65.000 kW

Wreszcie należy pobudować elektrownie nowe cieplne i wodne.

C. ELEKTROWNIE NOWE W BUDOWIE:

Elektrownia wodna w Rożnowie na Dunajcu o mocy zainstalowanej	50.000 kW
Razem C.	50.000 kW

D. ELEKTROWNIE NOWE PROJEKTOWANE:

1. Elektrownie wodne:

a) w Czchowie na Dunajcu o mocy zainstalowanej . .		10.000 kW
b) w Solinie na Sanie o mocy zainstalowanej	ok.	22.000 „
c) w Myczkowcach na Sanie o mocy zainstalowanej . .	„	5.000 „
d) w Lesku na sanie o mocy zainstalowanej	„	7.000 „

2. Elektrownie cieplne:

a) w nowym okręgu przemysłowym (w widłach Wisły i Sanu) o mocy zainstalowanej	„	60.000 „
b) elektrownia gazowa w Jasielsku o mocy zainstalowanej	„	50.000 „
c) elektrownia gazowa w Daszawie o mocy zainstalowanej	„	50.000 „
Razem D.	ok.	204.000 kW

Nowe elektrownie cieplne winny być projektowane o jednostkach maszynowych co najmniej ok. 20.000 kW z możnością kilkakrotnej rozbudowy.

Załączony kosztorys sieci b. wysokiego napięcia i stacyj transformatorowych nie rości sobie pretensji do absolutnej dokładności, gdyż na to trzebaby w każdym miejscu znać dokładnie wa-

[2]) Elektrownie Śląskie już obecnie wzajemnie połączone.

runki lokalne; musi on być uważany za kosztorys przybliżony, pozwalający zorientować się z jakiego rzędu kosztami należy się liczyć [2]).

P R O J E K T

dalekosiężnych sieci elektrycznych b. wysokiego napięcia w okręgach południowych i centralnych Polski.

Przybliżony kosztorys inwestycyj na okres 12 lat (trzech czteroleci)

			złotych	
1 czterolecie	ok. 40 km	Mościce — Rożnów	5,900.000,—	
	„ 75 „	Mościce — Kraków	6,500.000,—	
	„ 50 „	Kraków — Siersza Wodna — Jaworzno	6,700.000,—	
	„ 26 „	Jaworzno — Janów — Chorzów	6,900.000,—	
	„ 80 „	Mościce — Rzeszów	6,200.000,—	
	, 140 „	Starachowice — Radom — Warszawa	12,200.000,—	
	„ 60 „	Rzeszów — Nisko	5,200.000,—	
	„ 60 „	Rzeszów — Roztoki	5,900.000,—	
	„ 531 „			55,500.000,—
2 czterolecie	ok. 90 km	Nisko — Starachowice	5,100.000,—	
	„ 90 „	Nisko — Lublin	6,600.000,—	
	„ 150 „	Lublin — Warszawa	8,200.000,—	
	„ 140 „	Starachowice — Łódź	10,300.000,—	
	„ 190 „	Jaworzno — Radomsko — Łódź	11,800.000,—	
	„ 140 „	Łódź — Warszawa	7,600.000,—	
	„ 30 „	Jaworzno — Brzeszcze	3,400.000,—	
	„ 830 „			53,000.000,—
3 czterolecie	ok. 70 km	Rzeszów — Przemyśl	5,400.000,—	
	„ 100 „	Przemyśl — Lwów	7,200.000,—	
	„ 50 „	Przemyśl — Solina	6,000.000,—	
	„ 200 „	Lwów — Rawa Ruska — Zamość — Lublin	13,600.000,—	
	„ 140 „	Rożnów — Roztoki — Solina	7,900.000,—	
	„ 110 „	Przemyśl — Daszawa	8,600.000,—	
	„ 670 „			48,700.000,—
Ogółem 2 031 km				157,200.000,—

[2]) Ze względu na brak miejsca kosztorys ten wydrukowano w silnym skrócie, podając tylko cyfry ostateczne (przypisek redakcji).

Inż. H e n r y k M a j e r a n — Warszawa. Z. P. I. E.

ZAGADNIENIE PRODUKCJI TURBOPRĄDNIC NA TLE ELEKTRYFIKACJI I ROZWOJU PRZEMYSŁU ELEKTROTECHNICZNEGO

W s t ę p

W skrócie poniższym uwypuklono przede wszystkim zagadnienia o charakterze ogólnym i najważniejsze zagadnienia szczegółowe. Nie podano tych wyników cyfrowych (siły fachowe, materiały, urządzenia fabryczne), których sposób dedukcji nie mógł być naświetlony (brak miejsca). Pominięto również szereg ilustracyj wykreślnych i źródłospis literatury fachowej oraz gospodarczo-statystycznej.

Cel referatu:

A. Wykazanie konieczności stworzenia rodzimej wytwórczości turboprądnic.

B. Ramowe planowanie tej wytwórczości na okres lat 15 (1938 — 1953).

A

Poziom zużycia energii elektrycznej wyrażony w kWh na 1 mieszkańca — stanowi bardzo słuszny miernik cywilizacji kraju. W szeregu ważniejszych państw — Polska ma na tym polu za sobą już tylko Rumunię. Ostatnia cyfra (1936 r.) wyrażająca 89 kWh/mieszkańca Polski, stanowi zużycie niższe średnio: 4-krotnie niż we Francji, 8-krotnie niż w Belgii, 32-krotnie niż w Norwegii, 13-krotnie niż w Szwecji, 2,8-krotnie niż w Danii, 3-krotnie niż we Włoszech. Ostatnie zaś wahania całkowitego zużycia energii elektrycznej kształtują się:

Lata	1929	1935	1936
Spożycie światowe . .	100%	123%	140%
Spożycie w Polsce . .	100%	93%	103%

Racjonalna polityka elektryfikacyjna państw dobrze sytuowanych sprawiła, że koniunkturalne depresje produkcji przemysłowej niemal nie stanowiły przeszkody dla stałego wzrostu zużycia energii elektrycznej (silnie rozwinięte zużycie społeczne — umiejętna polityka taryfowa) — jak wskazuje poniższe zestawienie:

Kraj	Wskaźnik prod. przemysł. różnica w lat. 1929-34	Wskaźnik prod. energii elektr. różnica w lat. 1929-34
Francja	— 29,1%	+ 10,2%
Niemcy	— 14,0%	— 0,5%
U. S. A.	— 33,6%	— 7,1%
Anglia	— 0,9%	+ 29,8 %

W Polsce zaś zachodziła np. ścisła zależność zmian obu wskaźników: w latach 1928, 1932, 1933 itd.

I. WZROST ZATRUDNIENIA W PRZEMYŚLE ELEKTROTECHNICZNYM

Geopolityczna sytuacja Polski — jedna z najniekorzystniejszych na świecie. Doprowadzenie własnego potencjału gospodarczego i obronnego do poziomu państw ościennych, to warunek niezawisłego bytu.

Porównanie wskaźników polskich z Niemcami, Sowietami i Czechosłowacją dyktuje nam tempo rozwoju elektryfikacji i przemysłu elektrycznego.

Porównanie — z Rumunią, Łotwą, Litwą — wskazuje najłatwiejsze linie ekspansji eksportowej przemysłu elektrotechnicznego.

Zużycie energii elektrycznej w kWh/mieszkańca w 1936 r. (procentowo):

Polska	100%
Niemcy	705%
Z. S. S. R.	115%
Czechosłowacja	220%
Łotwa	60%
Litwa	< 50%
Rumunia	53%

Jednocześnie Niemcy są naszym najpoważniejszym dostawcą i w imporcie elektrotechnicznym uczestniczą w 35%.

Polski przemysł elektrotechniczny pokrywał w 1935 r. 77% krajowego zapotrzebowania (90 mil. zł.), w chwili obecnej pozwala na niewielki eksport. Natężenie tych cyfr w porównaniu z innymi krajami jest bardzo słabe (produkcja sowiecka 3,67 mil. zł.). Przy czym nie można przemilczeć, że około 50% wartości, to radiosprzęt, przewodniki i kable. Liczba osób zatrudnionych w polskim przemyśle elektrotechnicznym — 14.000. Przemysł elektrotechniczny sowiecki: 1927 — 25.000 osób; 1932 — 81.000 osób, a dziś znacznie więcej. Przemysł elektrotechniczny niemiecki — 350.000 osób. Uwzględniając odrębne struktury społeczno-gospodarcze (Niemcy — 20,1% ludności rolniczej, Polska — 60,9%, w tym około 4 mil. bezrobotnych) — zatrudnienie w polskim przemyśle elektrotechnicznym winno wynosić 70.000 osób, tj. **5 razy więcej,** aniżeli w chwili obecnej.

II. WZROST ROCZNEGO ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

W latach ostatnich średnio — 60% zużywanej w kraju energii elektrycznej dostarczały elektrownie przemysłowe. Pozostała część energii (40% elektrownie zawodowe) w znacznym stopniu zużyta była również do celów przemysłowych. Według prognostyk planowania średniookresowego (15 lat) dla całkowitego przemysłu, zużycie energii elektrycznej przez przemysł może wzrosnąć 4-krotnie (ogromny wzrost: elektrometalurgia, przemysły chemiczny i cementowy). Przewidując 7-krotny wzrost społecznego zużycia energii elektrycznej i uwzględniając metodę świetnego prognostyka Millera [1]) oraz polskie warunki, otrzymujemy 4,5-krotne zwiększenie zapotrzebowania całkowitej energii elektrycznej w 1953 r., tj. (prawdopodobnie zużycie w rb. 3,12 mil. kWh, 3,12 × 4,5 = = 14,05 mil. kWh. Wówczas na głowę jednego mieszkańca przypadnie (w 1953 r. — 43,3 mil. ludności) 325 kWh rocznie. Bardzo ciekawe, że otrzymaliśmy niemal identyczne mnożniki wzrostu zatrudnienia i wzrostu pełnego zużycia energii elektrycznej określone na zasadzie różnych przesłanek.

Na tle postępującej naprzód samowystarczalności przemysłu elektrycznego i elektryfikacji, zasadniczą przeszkodą była konieczność importowania turbozespołów. Ogromne sumy, w tym często do 80% kosztów robocizny — odpływały za granicę. Natychmiastowe stworzenie krajowej wytwórczości turbogeneratorów ma niewątpliwie wielkie znaczenie dla gospodarczego rozwoju kraju.

B

I. PLANOWANIE CZASOWE (ŚREDNIOOKRESOWE — 15 LAT)

1. Stan obecny (cyfry i tabele statystyczne)

a) Dotychczasowy rozwój instalacji turbogeneratorów parowych i wodnych.

b) Dotychczasowy rozwój rocznego zużycia energii elektrycznej.

c) Indywidualny udział turbogeneratorów wodnych i parowych.

2. Rozwój w okresie 15-letnim

a) Potrzeby rozwojowe.

W p. **A** zostało ustalone zużycie energii elektrycznej w 1933 r. w ilości 14,05 mil. kWh — tj. wzrost 14,05 — 3,08 = 11,00 mil. kWh w stosunku do 1936 r.

[1]) Wg Millera pomiędzy zużyciem energii elektrycznej przez wieś, miasto i przemysł winna zachodzić proporcja 1:2:15.

Przyjmując współczynnik wykorzystania mocy zainstalowanej 29% (w Polsce dotąd — 24%, Sowiety — 35%, Niemcy — 40%). Konieczne zwiększenie mocy zainstalowanej: $Pg = \frac{11.000 \times 106}{8.760 \times 0,29} =$ = 4,33 mil. kW. Przy udziale turbogeneratorów = 93% — Pg = 4,03 mil. kW (2,95-krotnie w stosunku do 1936 r.). Rocznie Pg_r = 268.500 kW;

b) Potrzeby o charakterze eksploatacyjnym (renowacja).

Generatory pracujące w naszych warunkach wymagają renowacji po 20 latach (średnio). Do chwili obecnej robiono jedynie bardzo niewielkie odnowienia. Powstała zaległość, którą trzeba będzie wyrównać. Do 1953 r. będą musiały być wymienione wszystkie generatory zainstalowane do 1933 r., tj. o mocy zainstalowanej 1,26 mil. kW., a więc odnowienie wymaga średnio rocznie Pg_o = 84.000 kW; — nie uwzględniając ewentualności zwiększenia współczynnika wykorzystania mocy zainstalowanej.

c) Całkowity roczny przyrost mocy zainstalowanej.

$$Pg_c = Pg_r + Pg_o = 352.500 \text{ kW.}$$

d) Jednostki.

Tabelka załączona w p. II (z praktyki niemieckiej) ilustruje gospodarcze korzyści stosowania dużych jednostek prądnic. Duże jednostki opłaca się przy tym budować na wysokie napięcia ($>$ 6 kV) co daje oszczędność transformatorów (jednostki średniej mocy — optimum napięcia 6 kV).

Większe jednostki (ponad 5 000 kW) będą prawdopodobnie dopiero później budowane — konieczność praktyki szczególnie w dziedzinie turbin (jedyna w Polsce fabryka budująca małe turbiny parowe osiągnęła moc 300 KM — fabryki elektrotechniczne w Polsce budują bez trudności maszyny o mocy 500 kW — 3 000 obr./min., a szczyt ich produkcji — maszyny o mocy około 3 000 KM).

Na podstawie warunków polskich i praktyki obcej można szacować przeciętnie rozbudowę roczną:

5% ogólnej mocy zainst. — 24 prądnic poniżej 1 000 kW,

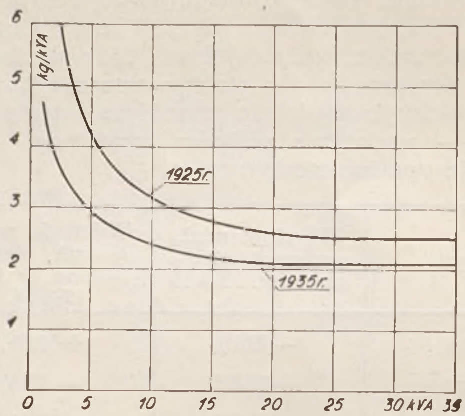
30 — 35% ogólnej mocy zainst. — 35 — 41 prądnic od 1 000 — 5 000 kW,

65 — 60% ogólnej mocy zaist. — 15 — 14 prądnic ponad 5 000 kW, zatem od 74 do 79 prądnic rocznie.

II. WSPÓŁCZESNY STAN BUDOWY GENERATORÓW

Obecna produkcja wielkich wytwórni 10 państw znajduje się na bardzo wysokim poziomie. Ostatnie ulepszenia mają charakter głównie konstrukcyjny.

Dążność do pewności ruchu, taniości, prostoty obsługi, maksimum krajowych surowców, powiększenia mocy jednostki (183.300 kVA przy 1 800 obr./min. i — 100.000 kVA przy 3 000 obr./min. — obecne szczyty) oraz napięcia (35 kV). **Osiągnięcia konstrukcyjne:** uproszczenie konstrukcji, specjalne konstrukcje (Zwilling), ograniczenie strat wentylacyjnych i dodatkowych w częściach masywnych — przez odpowiednie ukształtowanie głowic cewek (beczkowe), polepszenie przewietrzania; **osiągnięcia materiałowe:** blachy twornika 1,8 — 2 W/kg — ograniczenie strat w żelazie, części masywne ze stopów Al, opanowanie naprężeń i równoczesne obniżenie AW wzbudz. przez stosowanie wirnika ze stali lanej odpowiednio uszlachetnionej, opanowanie krytycznej liczby obrotów.



Wykorzystanie materiału w generatorach (całkow. materiał oprócz płyt fund. i tarcz. łożysk.)

III. PLANOWANIE MATERIAŁOWO-SUROWCOWE

Idea samowystarczalności musi być prawidłowo rozumiana. Namiastki są przeważnie gorsze i droższe, a gromadzenie dużej ilości materiałów nieprodukowanych w kraju, jest korzystnym wynikiem importu. Dążność do autarchii nakazują: 1) uniezależnienie się od importu, na wypadek wojny, 2) trudności dewizowe, płacenia za surowce krajów, do których nie eksportujemy.

Jesteśmy i będziemy samowystarczalni (generatory) w zakresie blach i stali (jedynie import domieszek). Będziemy mogli uniezależnić się w dziedzinie odzieży izolacyjnej. Miedź przewodową będzie można w znacznym stopniu zastąpić Al — co nawet korzystnie (gospodarczo) wpłynie na całość maszyny (możność zastosowania stosunkowo większej gęstości prądu. Następuje ilościowe szacowanie poszczególnych materiałów).

IV. PLAN WYPOSAŻENIA FABRYK

Oparcie na krajowej wytwórczości — wymaga wzajemnego dostosowania przemysłu prądnic i obrabiarek oraz urządzeń. (Następuje szacowanie poszczególnych urządzeń).

V. PLAN SIŁ FACHOWYCH I ROBOCZYCH

Konieczność wysłania zagranicę w pierwszym okresie — kilku inżynierów i techników dla specjalizacji. Zasilą oni skąpą ilość fachowców krajowych. Wyłania się również konieczność stworzenia pracowni naukowo-badawczej. (Szacowanie sił roboczych i fachowych — cyfry).

VI. ORGANIZACJA

W pierwszym okresie produkcja prądnic i turbin będzie się odbywała oddzielnie, np. produkcja powierzona istniejącym zakładom. Następnie zostanie scentralizowana — w nowopowstałej wytwórni. Np. w Z. S. S. R. w 1924/25 r. — produkowano turbiny do 1 000 kW.

Urządzenia	Jednost. 1928-9	1930	1933-4	1935-6
turbiny parowe	kW 12.000	24.000	58.000	100.000
turbiny wodne	kVA 8 500	—	77.500	77.500

Do 1935 r. turbiny i generatory budowano w różnych zakładach. Obecnie produkcję połączono (do 100.000 kW — Charków).

Produkcja generatorów powinna się rozwinąć jako najpoważniejszy dział wielkiej wytwórni urządzeń elektrycznych i sprzętu pomocniczego.

Jednolite kierownictwo w ręku naczelnego dyrektora oraz zastępu naukowców i praktyków (technika, organizacja produkcji i administracja).

VII. PLAN TERYTORIALNY

Warunki: a) bezpieczeństwa na wypadek wojny, b) współpracy z pomocniczym przemysłem, c) współpracy z instytutem naukowo-badawczym, wskazują najodpowiedniejsze centra.

Rejon warszawski — jako teren zapoczątkowania produkcji i rejon sandomierski — teren scentralizowanej produkcji turbogeneratorów.

VIII. ZAGADNIENIE FINANSOWE

Brak kapitałów, stanowił dotąd główny hamulec produkcji turboprądnic. Przed paroma już laty zaznaczył prof. Chrzanowski, że na przeszkodzie budowy turbin w kraju, stoi tylko brak gotówki. Prądnice nastręczają mniejsze trudności i według globalnych prognostyk, udałoby się uzyskać niezbędne kapitały nawet z obecnie preliminowanych sum (inwestycje państwowe). Kapitałowi obcemu nie należy się sprzeciwiać — pod warunkiem należytej ingerencji Państwa. Udział kapitału francuskiego i belgijskiego w elektryfikacji Polski — w chwili obecnej np.

Kapitał	Ogólnie zainwest. w Polsce	Inwest. elektr.	%
Francuski	391 mil. zł.	17,5 mil. zł.	4,5
Belgijski	181 mil. zł.	77,0 mil. zł.	42,5

Kapitały te nie wykazują jednak tendencji zwyżkowej.

Umożliwienie konkurencji krajowej produkcji — przy należytej rentowności — z obcą wytwórczością, będzie musiało być zorganizowane przez odpowiednią politykę celną.

Inż. **Henryk Toczyłowski** — Warszawa, S. T. P.

ZAGADNIENIE PRODUKCJI SPRZĘTU ELEKTRYCZNEGO SŁABOPRĄDOWEGO

Sprzęt słaboprądowy obejmuje urządzenia i aparaty potrzebne do następujących dziedzin elektrotechniki:

a) telekomunikacja drutowa (telefonia i telegrafia),

b) telekomunikacja bezdrutowa (radiokomunikacja i radiofonia),

c) sygnalizacja (kolejowa, uliczna, OPLG itp.),

d) inne (elektromedycyna, kina dźwiękowe i in.).

W dalszych rozważaniach pominięto elektromedycynę, kina dźwiękowe itd., jako dziedziny o stosunkowo mniejszym znaczeniu gospodarczym. Wydzielono również kable do celów słaboprądowych i sygnalizację kolejową, jako należące raczej do innych dziedzin (przemysł kablowy i kolejnictwo), wreszcie nie analizowano bliżej sygnalizacji do celów OPLG.

Przy takim ujęciu przemysł słaboprądowy rozpada się na następujące działy:

I — produkcja urządzeń telefonicznych i telegraficznych;

II — produkcja urządzeń radiowych do celów profesjonalnych;

III — produkcja radioodbiorników.

Przy rozważaniu widoków rozwoju przemysłu słaboprądowego opieramy się na referatach obrazujących zamierzenia dotyczące wyposażenia kraju w urządzenia telekomunikacyjne (referat p. inż. Dębickiego) i w urządzenia radiofonizacyjne (referat p. inż. Maleckiego).

Widoki rozwoju przemysłu zależą przede wszystkim od odpowiedniego rozwoju potrzeb oraz możliwości nabywczej ludności, stwarzających możliwość zaspokojenia tych potrzeb — słowem od stopnia kultury materialnej narodu.

Porównując ze sobą różne kraje europejskie pod względem struktury społeczno-gospodarczej oraz ich wyposażenie w urządzenia elektryczne

słaboprądowe, dochodzimy do wniosku, iż można te kraje podzielić z grubsza na 3 grupy:

1. kraje przemysłowe,
2. kraje przemysłowo-rolnicze,
3. kraje rolnicze,

przy czym okazuje się, że Polska należy do grupy krajów rolniczych pod względem swej struktury społecznej i wyposażenia technicznego w dziedzinie elektrotechniki słaboprądowej; różni się jednak od innych krajów rolniczych bardzo znacznym przeludnieniem wsi.

Wynika stąd konieczność przebudowy społeczno-gospodarczej kraju w kierunku jego uprzemysłowienia.

Jeżeli ten proces będzie się odbywał, wówczas można będzie oczekiwać odpowiedniego wzrostu potrzeb i wzrostu siły nabywczej ludności, co w sumie da znaczne powiększenie rynku wewnętrznego na wyroby słaboprądowe a zarazem podstawę gospodarczą dla rozwoju przemysłu słaboprądowego.

Do chwili obecnej pod względem tempa postępu w dziedzinie rozwoju technicznego kraju, Polska dotrzymywała kroku krajom grupy rolniczej.

Chcąc się zbliżyć do krajów grupy rolniczo-przemysłowej musimy nie tylko wyprzedzić pozostałe kraje rolnicze, lecz nadać naszemu gospodarstwu narodowemu rozpęd większy od tempa przeobrażeń i udoskonaleń dokonywanych w krajach grupy rolniczo-przemysłowej, aby różnice zachodzące między zagospodarowaniem Polski a tych krajów zagranicznych zaczęły z biegiem czasu maleć, a nie wzrastać, jak się to dzieje obecnie.

Wymagać to będzie bardzo wielkiego wysiłku i olbrzymiej pracy całego społeczeństwa, którą będzie można dokonać jedynie w razie wydobycia z psychiki zbiorowej wszystkich cnót i sił narodu i zespolenia ich we wspólnej pracy. Potrzebny jest do tego płomień entuzjazmu, światło wielkiej idei i dyscyplina wychowania zbiorowego, i to są podstawy społeczno-polityczne rozwoju przemysłowego.

Chcąc postawić na nogi własny przemysł elektrotechniczny musimy go opierać na własnym intelekcie i na własnym dorobku technicznym (oczywiście korzystając szeroko ze zdobyczy i doświadczeń technicznych poczynionych w krajach przodujących, tak aby móc opanować nie tylko same procesy fabrykacyjne, lecz również postęp tych procesów w czasie.

Tymczasem brak nam zupełnie własnej tradycji technicznej i przemysłowej (zwłaszcza na niwie elektrotechniki), brak wiary we własne siły i we własne zdolności twórcze, co sprawia, że jednostki zdolniejsze i bardziej aktywne nie mogą znaleźć pola dla wyżycia się w pracy twórczej w placówkach przemysłowych, w których w znacznej mierze produkcja odbywa się ściśle według wzorów i recept zakupowanych zagranicą.

Wzbudzenie w kierownikach placówek przemysłowych krytycznego stosunku do wzorów zagranicznych i wiary w możliwości twórcze i organizacyjne własnego personelu, z jednoczesnym wyrobieniem w szerokich rzeszach publiczności rzetelnej sympatii i życzliwości dla artykułów wyrabianych w kraju, na podstawie polskich koncepcyj technicznych — stanowią podstawę psychologiczną potrzebną dla rozwoju naszego przemysłu.

Jest nader trudno przewidzieć jakimi torami potoczy się w przyszłości rzeczywistość gospodarcza, można jednak (z wielkimi zastrzeżeniami — w przybliżeniu i tylko orientacyjnie) robić próby szacowania ilościowego i jakościowego pożądanego (i nie niemożliwego) rozwoju przemysłu elektrycznego tele i radiotechnicznego na najbliższe lata.

Z rozważań przytoczonych w referacie dochodzimy do wniosku, że pożądany wzrost zatrudnienia wynosi około 6 000 pracowników w tym około 500 inżynierów i technologów, co wymagać będzie zainwestowania około 50 mil. zł.

Tymczasem wykwalifikowanych sił technicznych brak jest w przemyśle elektrotechnicznym już obecnie, a biorąc pod uwagę roczną ilość absolwentów wyższych szkół technicznych w Polsce liczyć się należy z poważnym brakiem ludzi.

Dla ożywienia przemysłu i zapewnienia dopływu do niego kapitału krajowego (dotyczy to nie tylko przemysłu elektrycznego słaboprądowego) konieczne jest stworzenie takich podstaw prawnych, któreby zapewniły przemysłowi atrakcyjność gospodarczą i stanowiły rekompensatę materialną za podjęcie inicjatywy przemysłowej i ponoszenie ryzyka.

Niestety w dotychczasowym ustawodawstwie fiskalnym nie można się tych tendencyj dopatrzeć, przeciwnie niektóre inwestycje o charakterze nieprzemysłowym (np. budowa mieszkalnych domów czynszowych) są ustawowo uprzywilejowane w stosunku do inwestycyj przemysłowych - wytwórczych, co siłą rzeczy nie sprzyja do kierowania nagromadzonych w społeczeństwie kapitałów w kierunku podejmowania działalności przemysłowej.

Nasze prawo patentowe, odgrywające bardzo ważną rolę w kształtowaniu możliwości rozwojowych przemysłu słaboprądowego (z uwagi na nowość tej techniki — zwłaszcza jeśli chodzi o radio również posiada pewne cechy, dające efekt niepożądany pod tym względem, że przemysł polski znajduje się w niekorzystnej sytuacji prawnej w stosunku do konkurencyjnego przemysłu zagranicznego.

Przy rozważaniu zagadnienia rozwoju jakiejkolwiek bądź gałęzi przemysłu niepodobna pominąć zagadnienia zaopatrzenia materiałowego.

Sprawa ta w odniesieniu do przemysłu elektrycznego słaboprądowego nie ma charakteru zagadnienia surowcowego. Dzieje się tak zarówno dlatego, że ilość surowców wchodzących w grę jest i będzie nadal stosunkowo nieznaczna, jak również dlatego, że przemysł elektryczny stanowi ostatnie ogniwo w nader długim szeregu procesów fabrykacyjnych.

Na czoło wysuwa się więc sprawa tych procesów fabrykacyjnych wstępnych, czyli zagadnienie przemysłów pomocniczych.

Przemysły te są w Polsce niedostatecznie rozwinięte zwłaszcza w dziedzinie produkcji materiałów izolacyjnych (przemysły chemiczne), wskutek czego wytwórczość polskiego przemysłu elektrycznego słaboprądowego w wielu wypadkach wisi niejako w powietrzu nie mając odpowiedniej podbudowy przemysłowo-gospodarczej, wskutek czego przemysł słaboprądowy walczy z dużymi trudnościami materiałowymi, wyręcza w wielu wypadkach przemysły pomocnicze i traci dużo energii i pracy na uszlachetnianie używanych do swej produkcji materiałów.

* * *

W rozumieniu autora zadaniem referatu nie jest rzucenie haseł reformatorskich, lecz możliwie obiektywne naświetlenie zagadnienia.

Zagadnienie rozwojowe przemysłu elektrycznego słaboprądowego w Polsce jest problemem nader złożonym, który nie może być omówiony wyczerpująco w referacie, który o wiele spraw bardzo istotnych potrąca jedynie mimochodem bez bliższego omówienia i umotywowania.

Natomiast skrót referatu, z uwagi na konieczną zwartość, musi się ograniczyć do nader fragmentarycznego zsumowania niektórych głównych tez.

Inż. Kazimierz Monikowski i inż. Gracjan Gawałkiewicz — Warszawa, Z. P. I. E.

ZAGADNIENIE PRZEMYSŁU ELEKTROTECHNICZNEGO SILNOPRĄDOWEGO

Wstęp

Przedmiotem niniejszego referatu jest przedstawienie stanu, w jakim znajduje się w chwili obecnej przemysł elektrotechniczny silnoprądowy w Polsce. Nie będziemy się zatem w następnych rozważaniach zajmować przemysłem elektrotechnicznym słaboprądowym, który jest przedmiotem osobnego referatu, przemysłami pomocniczymi oraz gałęziami zbliżonymi do przemysłu słaboprądowego, jak: produkcja lamp radiowych, przyrządów elektromedycznych, wzgl. pracujących dla potrzeb telekomunikacji — kabli słaboprądowych.

1. Niezbędna dla pracy przemysłu jest energia czy to do napędu maszyn i urządzeń, czy to do celów grzejnych, świetlnych itp.

Cały szereg przyczyn złożyło się na fakt, że na ogół najdogodniejszą formą dla celów przemysłowych jest energia elektryczna. Podkreślamy tu słowo „na ogół", gdyż istnieją gałęzie przemysłu, gdzie energia musi być dostarczona w innej formie np. pod postacią pary w cukrowniach, chociaż i tu zelektryfikowanie napędu maszyn znalazło swe zastosowanie. Spożycie energii elektrycznej w przemyśle jest tak powszechne, że rozważa się przedstawianie wskaźnika produkcji stopniem zużycia energii elektrycznej, porównywania uprzemysłowienia poszczególnych krajów tymże miernikiem, a nawet są rzucane myśli oparcia waluty na kilowatogodzinie. Tak wielkie rozpowszechnienie zużycia energii elektrycznej wskazuje na potęgę elektryfikacji w życiu gospodarczym.

Przemysłowi elektrotechnicznemu przypadła w udziale dostawa urządzeń i maszyn elektrycznych do wytwarzania, przetwarzania, przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej tj. dla potrzeb elektryfikacji, a także i jej odbiorców (konsumentów) do celów spożycia.

2. Wobec różnorodności celów wytworzyły się w przemyśle elektrotechnicznym silnoprądowym specjalności. W związku z tymi specjalnościami zaszła konieczność, dla naszych rozważań, podziału tegoż na następujące grupy:

1. kable i przewodniki,
2. żarówki i oświetlenie neonowe,
3. maszyny elektryczne i transformatory mocy,
4. sprzęt elektryczny instalacyjny,
5. akumulatory i ogniwa,
6. aparaty i urządzenia elektryczne,
7. przyrządy pomiarowe (transformatorki pomiarowe, liczniki, mierniki, przekaźniki itp.),
8. materiały izolacyjne (porcelana, bakelit itp.).

Jako podstawę do tego rodzaju podziału przemysłu i zakwalifikowania przedmiotów do jednej z grup przyjęto:

a) podobny sposób fabrykacji,
b) stan faktyczny, że istniejące fabryki produkują różne aparaty lub maszyny tej samej grupy,
c) wartość produkcji grupy.

Stan przemysłu elektrotechnicznego silnoprądowego zostanie zobrazowany w odpowiedniej tablicy, w której podamy cyfry dotyczące:

1. spożycia artykułów elektrotechnicznych w Polsce,
2. importu artykułów elektrotechnicznych do Polski,
3. produkcji artykułów elektrotechnicznych w Polsce,
4. ogólnej ilości przedsiębiorstw elektrotechnicznych,
5. zatrudnienia pracowników umysłowych i fizycznych,
6. wyposażenia technicznego:

a) instalowana moc elektryczna,
b) zużyta energia elektryczna,
c) ilość silników elektrycznych;

7. zużycie głównych surowców,

w odniesieniu do poszczególnych grup jak i całości przemysłu elektrotechnicznego.

Wielkość produkcji za rok 1936 wyniosła 85,097.000 zł. i stanowiła ponad 60% spożycia krajowego artykułów elektrotechnicznych.

Największym ośrodkiem przemysłu elektrotechnicznego jest rejon warszawski, znajduje się tu ok. 50% og. ilości zakładów, w rejonie zagłębia węglowego — ok. 30% og. ilości zakładów, pozostałe zakłady są rozrzucone po kraju, przy czym najsłabiej są obsadzone kresy wschodnie.

Dynamika rozwoju przemysłu elektrotechnicznego zostanie przedstawiona na wykresie.

Z powyższego wykresu widać, że produkcja znajduje się prawie na poziomie z 1929 r., w rzeczywistości w niektórych gałęziach już go nawet zdecydowanie przekroczyła. Stąd wniosek, że pracujemy na ogół już na granicy naszych możliwości produkcyjnych, tak że zwiększenie produkcji wymaga nowych inwestycyj.

3. Mimo stosunkowo znacznego rozwoju w cyfrach bezwzględnych stan przemysłu nie jest nawet dostateczny w porównaniu z naszymi sąsiadami — Państwem niemieckim lub innymi państwami zachodnio-europejskimi. Dla porównania przytoczymy cyfry. Zatrudnienie w przemyśle elektrotechnicznym niemieckim wynosi 350.000 robotników; — w polskim ok. 12.000 rob. Wartość produkcji niemieckiej wynosi ok. 1,200.000 Marek a zatem ok. 2,500.000 zł. według kursu urzędowego, — polskiej ok. 85.000 zł. Cyfr takich możnaby przytoczyć wiele, wszystkie one zgodnie wskazują, że Polska w stosunku do Niemiec jest cofnięta 30-krotnie, biorąc zaś pod uwagę ilość zamieszkałej ludności w obu krajach wyrażającej się stosunkiem ok. 2-krotnym otrzymujemy 15-krotnie słabszy przemysł przypadający na 1 mieszkańca. Cyfrę tę otrzymaliśmy wychodząc z cyfr zatrudnienia. Jeżeli zauważymy, że przemysł niemiecki jest bardziej zmechanizowany i przystosowany do masowej produkcji, a zatem potrzebuje mniej robotników na wyprodukowanie jednostki towaru, łatwo dojść do wniosku, że przemysł jest w rzeczywistości rozbudowany znacznie powyżej wyprowadzonej cyfry. Nie chcąc się zagłębiać w dociekania zbyt szczegółowe na temat stosunku między tym przemysłem w obu krajach, poprzestaniemy na porównaniu rozwoju krzywej zatrudnionych robotników w przemyśle elektrotechnicznym niemieckim, skąd widoczne jest, że stan w jakim obecnie znajduje się Polska, kraj ten przeżywał 45 lat temu.

Z pewnym dość znacznym przybliżeniem można uważać że zużycie energii elektrycznej na mieszkańca jest miarą zużycia wyrobów przemysłu elektrotechnicznego. Zestawienia statystyczne wskazują, że w tej dziedzinie Polska wśród państw europejskich zajmuje przedostatnie miejsce.

4. Ogólne zacofanie Polski pod względem przemysłowym zarówno w stosunku do zagranicy jak i pod względem własnych potrzeb nakazuje spodziewać się silnego jego rozwoju, również z uwagi na sprzyjające warunki polepszającej się koniunktury.

Rozwój przemysłu stwarza realne widoki na rozwój elektryfikacji, dostarczającej niezbędnej energii dla potrzeb tegoż przemysłu, w związku z czym należy się liczyć z możliwością szybkiego wzrostu zapotrzebowania na wyroby przemysłu elektrotechnicznego.

Niestety jednak z tego ogólnego rozważania nie sposób wysnuć jakichkolwiek cyfr, co do stopnia rozwoju omawianego przemysłu. Bliższa analiza wskazuje na wielkiej wagi czynniki natury polityczno-wojskowej czy też gospodarczo-społecznej, decydujące o rozwoju, a których nie sposób jest nawet w przybliżeniu przewidzieć.

5. W dalszych punktach referat rozważa czynniki rozwoju przemysłu elektrotechnicznego w kierunku omówienia względnie analizy ogólnych cyfr, dotyczących

1. zwiększenia zatrudnienia,
2. potrzebnych kapitałów,
3. surowców oraz
4. planowania terytorialnego.

We **wnioskach** ogólnych poruszono konieczność:

1. Zbiorowego wysiłku całego społeczeństwa przez wzbudzenie wiary w celowość wysiłku i możność osiągnięcia własnymi siłami zamierzonego celu. Konieczność wytworzenia atmosfery zaufania zarówno ze strony społeczeństwa jak i czynników kierowniczych.

2. Odpowiedniej polityki władz państwowych w kierunku wytworzenia warunków pomyślnego rozwoju przemysłu elektrotechnicznego przez:

a) uwzględnienie w większym stopniu potrzeb przemysłu przy zawieraniu traktatów handlowych,

b) konieczność wnikliwego i życiowego stosowania przepisów taryfy celnej,

c) ograniczenie często zbędnego i szkodliwego importu obcej pracy technicznej w postaci licencyj zagranicznych,

d) konieczność zrewidowania naszego ustawodawstwa podatkowego i socjalnego w duchu usunięcia przyczyn hamujących rozwój przemysłu.

W zakończeniu referatu stwierdzamy konieczność opracowania planu rozwoju przemysłu elektrotechnicznego na tle ogólnego rozwoju gospodarczego.

Inż. Stanisław Dębicki — Warszawa, Z. P. I. E. i S. T. P.

ZAGADNIENIE TELEKOMUNIKACJI, TELEFONIZACJA

Technika telekomunikacji polega w zasadzie na połączeniu dwóch aparatów nadawczo-odbiorczych drogą przewodową lub bezprzewodową. Budowa sieci telekomunikacyjnej stanowi wprawdzie ogromny balast materialny, jednakże zastąpienie jej przy pomocy połączeń bezprzewodowych może nastąpić tylko w ograniczonej mierze, ze względu na ograniczoną ilość fal i szereg trudności technicznych, jakie związane są z połączeniami drogą radiową.

Gęstość sieci telekomunikacyjnej wyraża się w długości linij telegraficznych i telefonicznych, w ilości punktów eksploatacyjnych (central i rozmównic publicznych) umożliwiających korzystanie z sieci międzymiastowej, w ilości zaś abonentów telefonicznych o ile chodzi o ruch miejski. Pojemność sieci telekomunikacyjnej określa się orientacyjnie stosunkiem długości przewodów do długości linii. Stosunek ten decyduje o przelotności linij telekomunikacyjnych, tzn. o ilości rozmów telefonicznych lub telegramów, które mogą jednocześnie przechodzić w pewnym kierunku.

Sieć telekomunikacyjna przejęta po zaborcach nie odpowiadała potrzebom kraju, będąc rozbita na 3 „dzielnice", przy czym jej stan techniczny był bardzo zły. W latach 1920 — 27 następuje szybki rozwój ruchu telefonicznego, co wymagało szybkiego dostosowania sieci przewodów pod względem jej gęstości i pojemności do coraz bardziej rosnących wymagań, niezależnie od prac koniecznych dla polepszenia — bodaj doraźnego — jej sprawności technicznej. W tych warunkach nie było dość środków na inwestycje kosztowne. To też kablowanie sieci rozpoczyna się dopiero w 1932 r., kiedy to natężenie ruchu znacznie spadło wskutek kryzysu.

Pierwszy kabel dalekosiężny został ułożony w Polsce w 1932 r. łącząc Warszawę z Łodzią, Katowicami i Krakowem. Długość kabla 550 km pojemność 569 do 814. Budowa jego kosztowała 60 mil. zł. Była to dobra szkoła dla techników polskich, czego dowodem, że dziś mamy już kadry specjalistów kablarzy i produkujemy w kraju cewki Pupina i wzmacniaki, które do budowy pierwszego kabla musieliśmy jeszcze sprowadzać. W 1935 r. rozpoczęto prace nad ułożeniem kabla Warszawa — Gdynia. Roboty zostaną ukończone w 1938 r. Obecnie kabel doprowadzono już do Torunia.

W ten sposób zostanie rozwiązane połączenie wzdłuż osi przemysłowo-handlowej Katowice — Warszawa — Gdynia, lecz dla ogólnego życia państwowo-gospodarczego bardzo ważne są również kierunki na wschód, oraz dla równomiernego rozkładu telekomunikacji międzynarodowej, która jest skierowana przede wszystkim na zachód — odgałęzienia od głównej osi układu kablowego w kierunku Poznania.

Długość linij kablowych, które muszą być jeszcze wybudowane: Toruń — Gdynia — Gdańsk, Warszawa — Radom — Przemyśl — Lwów — Stryj — Stanisławów — Śniatyń, Radom — Lublin — Kowel — Łuck — Równe, Warszawa — Poznań — Zbąszyń, Warszawa — Brześć — Wilno — Baranowicze — Stołpce, Radom — Kraków wynosi ok. 3.000 km. Koszt budowy około 200 milionów złotych.

Na najbliższe czterolecie przewiduje się wykonanie ok. 20% ogólnego programu, kosztem mniej więcej 40 mil. zł.

Plan rekonstrukcji międzymiastowej sieci telefonicznej musiał być oczywiście oparty na pewnych przesłankach eksploatacyjno - technicznych. Sieć telekomunikacyjna powinna dawać możność przeprowadzania rozmów telefonicznych na dowolne odległości. Spełnienie tego wymagania zależy od wyposażenia technicznego nie tylko sieci międzymiastowej, ale również sieci miejskich, central telefonicznych i aparatów telefonicznych.

Drugim zagadnieniem jest dostosowanie pojemności sieci telekomunikacyjnej do natężenia ruchu, w celu uniknięcia przeciążenia i jego skutków, tj. długiego czasu oczekiwania na zamówioną rozmowę. Przyjęto za zasadę, że oczekiwanie to nie powinno trwać dłużej niż 10 min. nawet dla najdalszych połączeń.

Trzecim wreszcie zagadnieniem jest gęstość sieci telekomunikacyjnej, która zależna jest nie tylko od ilości linij i ich rozgałęzień, ale również od ilości punktów, w których można z tej sieci korzystać. Gęstość sieci jest ścisłym odpowiednikiem rozwoju gospodarczego kraju, wynika to jasno z następujących cyfr: średnio w całym kraju przypadało na jedną stację telegraficzną 79,3 km² lecz na terenie Okręgowej Dyrekcji P. i T. w Wilnie — 154,8 km², lubelskiej — 113,7 km², Katowickiej — 17,6 km², bydgoskiej 27,5 km².

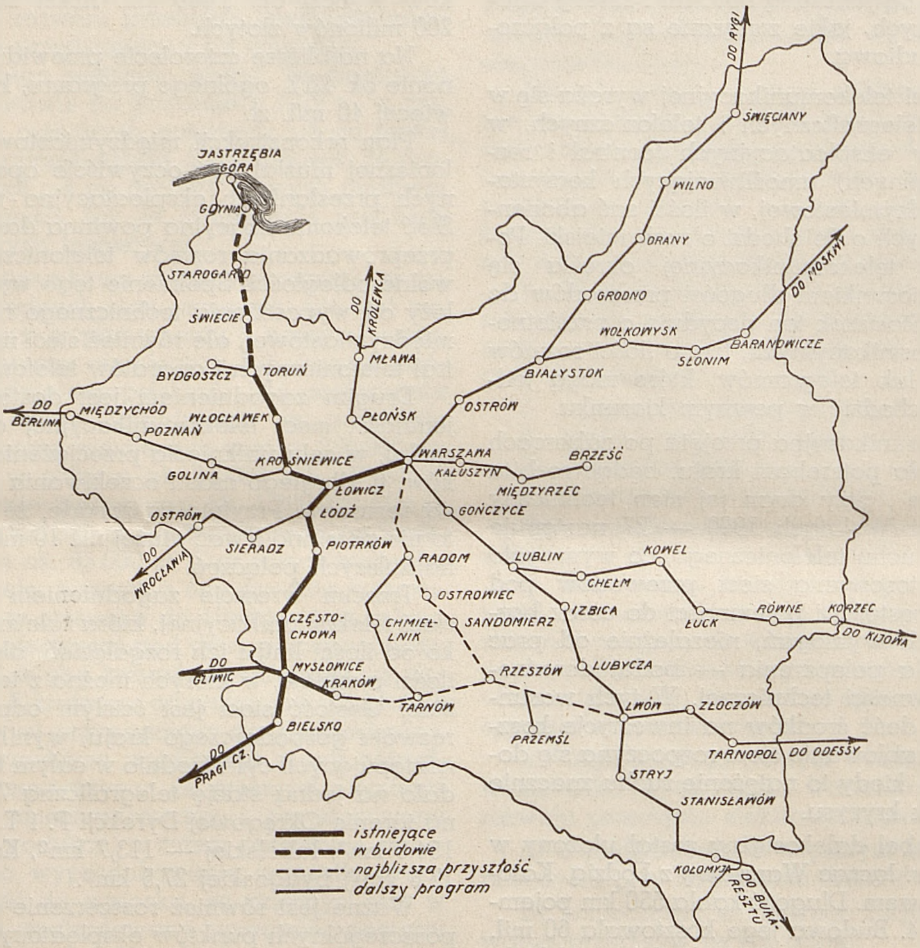
Ważne jest również rozszerzenie czasu służby poszczególnych punktów eksploatacyjnych. Obecnie 83% stacyj telegraficznych ma ograniczoną służbę dzienną, a tylko 5% służbę 24 godzinną. Rozwiązanie tego zagadnienia należy szukać nie w zwiększaniu personelu, lecz w automatyzacji urządzeń telekomunikacyjnych, co obecnie jest przeprowadzone w znacznej mierze na Śląsku i w Okręgu Warszawskim.

Jakość i sprawność techniczna sieci miejskiej i jej centrali ma decydujący wpływ na wygodę i zakres korzystania z połączeń telefonicznych. Min. Poczt przyjęło dla automatyzacji system Strowgera zawierając umowę z f. Telephone and General Trust Limited w Londynie (na ogólną sumę 550.000 Ł), która była zobowiązana również do pomocy technicznej przy zapoczątkowaniu produkcji krajowych urządzeń automatycznych przez Państwowe Zakłady Tele- i Radiotechniczne (P. Z. T.).

Automatyzacja nie ogranicza się do samych miast, obejmując również okręgi podmiejskie. W ten sposób powstają sieci okręgowe: Górnego Śląska, Gdyni, Zagłębia Dąbrowskiego i okręgu Warszawskiego.

Międzymiastowa sieć telekomunikacyjna stanowi jednocześnie część światowej sieci telekomunikacyjnej, z którą połączona jest przewodami telefonicznymi i telegraficznymi, oraz drogami bezprzewodowymi, za pośrednictwem radiostacyj telegraficznych i telefonicznych.

Obecnie posiadamy 13 nadajników radiotelegraficznych pracujących z Anglią, Austrią, Bułgarią, Danią, Francją, Hiszpanią, Holandią, Jugosławią, Norwegią, Szwajcarią, Szwecją, Turcją, Watykanem, Węgrami, Włochami, oraz z Argentyną, Brazylią, Egiptem, Japonią, U. S. A., Syrią i ze statkami na morzu. W pierwszych latach dostawcami były firmy obce, od r. 1928 Polskie Zakłady Marconi, a od 1929 r. wszystkie stacje do-



Linie kablowe w Polsce

Między 35 największymi miastami Europy możliwych jest 595 połączeń telefonicznych, lecz w r. 1924 było ich tylko 127. Warszawa miała wówczas 3 połączenia międzynarodowe. Obecnie ilość ta wzrasta w sieci międzynarodowej do 470 połączeń. Obecnie ok. 92% abonentów telefonicznych na całym świecie (ok. 35,000.000) może się ze sobą porozumiewać.

Czas oczekiwania na rozmowę, który wynosił przeciętnie 1 godz. spadł do 10 minut. W ruchu telegraficznym czas przejścia telegramu z miejsca nadania do stacji odbiorczej wynosi przeciętnie 30 — 45 minut.

Międzynarodowe połączenia telegraficzne Polski opierają się głównie na radiotelegrafie. Telegraf przewodowy ma zastosowanie tylko do połączeń z krajami sąsiednimi.

starczane są przez Państwowe Zakłady Tele- i Radiotechniczne.

Jakkolwiek rozbudowa urządzeń telekomunikacyjnych, szczególnie w ostatnich latach, była bardzo intensywna, to jednak w porównaniu z innymi państwami europejskimi jesteśmy jeszcze dość dalecy od mety. Pod względem rozpowszechnienia aparatów telefonicznych, jesteśmy dopiero na 19 miejscu, lecz pocieszającym objawem jest wysoki procent przyrostu ilości aparatów w 1936 r., który pod względem tempa telefonizacji miast wysuwa nas na drugie miejsce w Europie. Pod względem ilości rozmów telefonicznych przypadających na 1 mieszkańca stoimy na 17 miejscu w Europie.

Projektowana rozbudowa sieci kabli dalekosiężnych pociągnie za sobą konieczność rozbudowy i modernizacji central międzymiastowych, położonych wzdłuż projektowanych szlaków kablowych.

Szybki przyrost abonentów telefonicznych wymaga również rozbudowy sieci miejskich. W najbliższych 4 latach przewiduje się rozszerzenie centrali miejskiej w Krakowie o 4000 numerów, przebudowę centrali w Poznaniu, rozszerzenie central górnośląskich i okręgu Gdyni, przebudowę centrali w Wilnie. Przewiduje się również rozpoczęcie prac około utworzenia sieci okręgowych dla Poznania, Krakowa i półwyspu helskiego.

Osobną dziedzinę stanowi telegraf. Chodzi tu przede wszystkim o urządzenia, które obniżyłyby koszty eksploatacyjne urządzeń telegraficznych. Do tego celu zdąża się przez nałożenie — oddzielnej dotąd — sieci telegraficznej na sieć telefoniczną, przez zastosowanie jednolitego typu aparatów telegraficznych, usprawnienie obsługi itp. Ożywienia ruchu telegraficznego należy się spodziewać po projektowanym wprowadzeniu telegrafii abonenckiej, polegającej na przyłączeniu do centrali telegraficznej abonentów, posiadających aparaty telegraficzne do bezpośredniej komunikacji z innymi abonentami (dalekopisy).

Próby z telegrafią nośną (jednoczesne telegrafowanie i telefonowanie po tej samej linii) dały dobre wyniki, i utworzenie krajowej produkcji potrzebnych do tego aparatów, zorganizowanie krajowej produkcji aparatów telegraficznych (dalekopisów), jest już również w stadium realizacji.

Na zakończenie należy podkreślić, że organizowanie telekomunikacji należało zacząć od podstaw, dziś jednak śmiało możemy patrzyć w przyszłość. Wszystko co jest potrzebne do dalszego rozwoju telekomunikacji mamy w kraju, tempo dalszego rozwoju będzie jedynie zależeć od możliwości finansowych.

Inż. Ignacy Malecki — Warszawa, Z. P. I. E.

ZAGADNIENIE RADIOFONIZACJI

I. ROZWAŻANIA OGÓLNE

1. Cel radiofonizacji

Celem radiofonizacji jest:

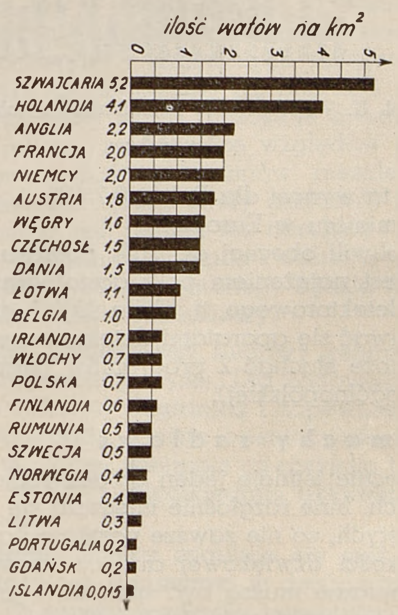
a) umożliwienie mieszkańcom Polski słuchania audycyj krajowych rozgłośni radiofonicznych,

b) danie Polakom zamieszkałym zagranicą warunków dobrego odbioru programu nadawanego z Polski,

c) zapewnienie sprawnej służby informacyjnej na wypadek wojny.

2. Metody planowania

Dla spełnienia tych zadań potrzebne są urządzenia radionadawcze i radioodbiorcze. Odpowiednio, radiofonizację dzielimy na nadawczą i odbiorczą. Wysuwając ogólny plan radiofonizacji musimy traktować łącznie oba rodzaje radiofonizacji. Przystępując do określenia metod planowania natrafiamy od razu na zasadniczą trudność: urządzenia nadawcze mogą być zaprojektowane wedle z góry ułożonego planu, natomiast na radiofonizację odbiorczą możemy wpływać tylko pośrednio przez odpowiednie zorganizowanie produkcji sprzętu i politykę abonamentową; decydującym czynnikiem pozostanie jednak siła nabywcza ludności i jej zainteresowanie radiem. Wynika stąd, że cały plan radiofonizacji musi być opracowany dla określonego stanu gospodarczego i intelektualnego ludności. Ponieważ jednak rozwój radiofonii jest tak szybki, więc jedynie planowanie krótkookresowe ma rację bytu. Dla pierwszego 3-letniego okresu planowania przyjęliśmy za podstawę obecny stan gospodarczy i intelektualny ludności.



Tabl. I. Nasycenie radiofonizacji odbiorczej.

Chcąc zakreślić dalsze perspektywy rozwoju — założono pewien przyszły stan poprawy warunków bytu, oparty na analogiach z krajami

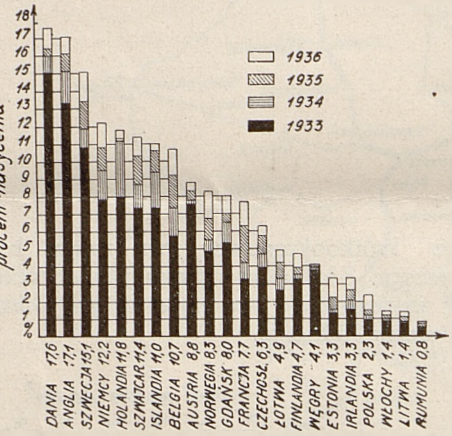
zachodnio-europejskimi. Ponieważ radiofonizacja odbiorcza jest jedynie czułym wskaźnikiem poprawy koniunktury, a źródło wahań koniunktury leży w różnych dziedzinach życia i techniki, więc wszelkie przewidywania czasowe byłyby nie na miejscu. Zakładając zrealizowanie planu gospodarczego opracowywanego przez Pierwszy Polski Kongres Inżynierów, możemy powiedzieć, że osiągnięcie tego drugiego etapu zbiegnie się z ożywieniem życia gospodarczego, zakreślonym na jakość audycyj.

II. RADIOFONIZACJA NADAWCZA

1. Stan obecny

a) Radiostacje

Polska posiada 9 stacyj radiofonicznych o sumarycznej mocy wypromieniowywanej 280 kW, co stawia ją na 4 miejscu wśród państw europejskich. Dla radiofonizacji nadawczej charakterystyczna jest liczba watów mocy wypromieniowywanej, przypadająca średnio na 1 km² (tabl. II).



Tabl. II. Współczynnik radiofonizacji nadawczej: watt/km².

Liczba ta wynosi dla Polski 0,7 W, co stawia nas na 12 miejscu w Europie.

W chwili obecnej ok. 70% obszaru Polski pokryte jest natężeniem pola dostatecznym do odbioru detektorowego, tj. około 80% ludności może posługiwać się aparatami detektorowymi, z czego 15% może słuchać 2 programów (stacji miejscowej i ogólnopolskiej).

b) Gmachy radiowe

Obecnie istnieje jeden gmach radiowy w Katowicach. Inne rozgłośnie mieszczą się w lokalach wynajętych, co nie zawsze pozwala na danie pełnej jakości dźwiękowej audycji, bowiem studia radiofoniczne muszą być specjalnie przystosowane do wymagań mikrofonowych.

c) Linie przesyłowe

Przy obecnej strukturze programowej radiofonii polskiej, gdzie 65% audycyj jest transmitowane z jednych rozgłośni do drugich, stan linij przesyłowych ma podstawowe znaczenie. Dzisiaj jedynie połączenia przez zachodnią sieć kablową (Łódź, Kraków, Katowice, ostatnio Toruń) są zadowalające. Inne połączenia odbywają się drogą linii napowietrznych, co bardzo ujemnie wpływa na jakość audycyj.

d) Telewizja

Montaż pierwszej stacji foniczno-wizyjnej o mocy 2 przez 400 W w Warszawie, już rozpoczęto.

2. Określenie potrzeb inwestycyjnych

O ile warunki gospodarcze ludności nie ulegną zmianie, odbiornik detektorowy pozostanie nadal typowym aparatem odbiorczym, znajdującym najliczniejszych nabywców. Chcąc udostępnić jego użycie wszystkim mieszkańcom Polski, należy więc przede wszystkim zapewnić warunki odbioru detektorowego tam, gdzie to dotychczas nie nastąpiło. Na równorzędnym planie należy postawić danie dobrych warunków odbioru (oczywiście odbiornikami lampowymi) Polakom zagranicą, zwłaszcza w Ameryce, oraz podniesienie jakości dźwiękowej audycyj przez budowę dobrych studiów nadawczych.

Etapem drugim byłoby rozwinięcie możliwości programowych. Jeden program nie może zadowolić różnorodnych potrzeb ludności. Dziś wszystkie radiofonie idą po linii dania słuchaczowi możności wyboru wśród kilku programów. Tak np. mieszkańcy Londynu i Rzymu mogą przy pomocy prymitywnego odbiornika słuchać jednego z trzech równoległych programów. Doświadczenia programowe wykazują, że zupełnie zadowalające będzie, gdy słuchacz na prowincji będzie mógł słuchać dwóch programów: stacji ogólnopolskiej i stacji regionalnej, obsługującej kilka województw.

Słuchacz w większym ośrodku miejskim prócz tych dwóch programów, z których drugi przeznaczony będzie raczej dla wsi — otrzyma możność słuchania trzeciego programu lokalnego, uwzględniającego specjalne interesy danego miasta.

Dopiero w tej fazie zarząd radiofonii będzie miał techniczną możność zadowolenia wymagań programowych radiosłuchaczy. Oczywiście sprawy programowe chociaż często decydujące, nie mogą być tu omawiane.

W niektórych państwach (Holandia, Rosja, U.S.A., Szwajcaria) szeroko jest stosowana radiofonia przewodowa. W naszych warunkach wchodziłaby ona jedynie w rachubę w ośrodkach przemysłowych o bardzo silnych zakłóceniach odbioru.

Na terenie Śląska, gdzie istnieje gęsta sieć telefoniczna, wyzyskanie jej dla radiofonii przewodowej jest zupełnie możliwe i usprawiedliwione.

Co do linij przesyłowych, to konieczne jest uzyskanie pewnych i niezniekształcających połączeń między stacjami. Będzie to szczególnie ważne przy budowie stacyj synchronizowanych. Sprawa ta należy do referatu o telefonizacji. Telewizja jest w stadium tak szybkiego rozwoju, że nie sposób

określić planu jej przyszłego rozwoju. Najważniejsza jest możność przeprowadzenia na szeroką skalę badań w tej dziedzinie, co umożliwi w odpowiedniej chwili budowę potrzebnej ilości urządzeń.

3. Plan inwestycyjny

Podobnie jak w większości państw europejskich, sieć nadawcza rozwijała się w Polsce stopniowo. Budowano nadajniki przede wszystkim w większych miastach, zwiększając stopniowo ich moc. To też pewne obszary pokryte są zasięgiem kilku stacyj, do innych nie dociera promieniowanie żadnej ze stacyj krajowych. Zgodnie z rozważeniami poprzedniego punktu najpilniejszą potrzebą jest właśnie pokrycie tych „dziur" w odbiorze detektorowym.

Ma ją częściowo zaspokoić 3-letni plan inwestycyjny Polskiego Radia. Nie wdając się w motywację tego planu ograniczymy się do podania jego głównych zarysów.

Najgorzej przedstawiają się warunki odbioru na Kresach Wschodnich. Natężenie promieniowania naszych stacyj nie jest tam dostateczne dla odbioru detektorowego, natomiast stacje sowieckie dają natężenie pola znacznie powyżej 5 mV/m. Dla pokrycia tego obszaru przewidziana jest budowa 2 stacyj 50 kW w Baranowiczach i Łucku. Dla lepszego pokrycia Śląska zostanie zbudowana 50 kW stacja „południowo-zachodnia" na linii Katowice—Kraków. Podniesienie mocy stacji Poznańskiej do 50 kW pozwoli obsłużyć nadgraniczne powiaty województwa Poznańskiego. Dzielnica nadmorska ze względu na swoje odrębne interesy posiadać będzie własną rozgłośnię niewielkiej mocy (5—7 kW).

Na koniec okresu planowania przewidziana jest budowa jednej lub dwóch radiostacyj w województwach Stanisławowskim i Tarnopolskim. Projektowane podniesienie mocy Raszyna do 300 kW pozwoli na obsłużenie przez tę stację ¾ ludności Polski, nadając jej naprawdę ogólno-państwowe znaczenie. Zbudowanie w okresie planowania gmachu centrali w Warszawie, zapewni dobrą jakość nadawanego stamtąd programu.

Dla polepszenia warunków odbioru w Łodzi i Krakowie projektuje się podniesienie mocy stacyj lokalnych w tych miastach do 5—8 kW. Należy podkreślić, że wszystkie nowe nadajniki budowane są w kraju w Wydziale Budowy R. P.

Po przeprowadzeniu tych inwestycyj sumaryczna moc w antenach wzrośnie z 280 kW na 644 kW; co postawiłoby nas na 3 miejscu w Europie (obecnie jesteśmy na 4 miejscu). Pod względem ilości watów wypromieniowywanych, przypadających na 1 km^2 przesunęlibyśmy się z 12 miejsca (0,72 W/km^2), na 7 miejsce (1,65 W/km^2) oczywiście o ile inne radiofonie nie będą się inwestować w szybszym tempie.

Zrealizowanie planu inwestycyjnego da na terenie Polski zadowalające warunki odbioru detektorowego — z wyjątkiem północnego krańca, (powiaty Bracławski i Dziśnieński) i okolic górskich. Dla obsłużenia obszaru północnego wystarczyłaby przekaźnikowa stacja 12 kW. O terenach górskich mówiliśmy poprzednio, bez badań doświadczalnych niepodobna orzec jaka będzie słyszalność stacji długofalowej na tym terenie.

Ogólnie można powiedzieć, że słuchacze detektorowi zostaną obsłużeni, jednakże struktura programowa będzie musiała pozostać dość prymitywna. Jedynie niewielka część tych słuchaczy będzie mogła korzystać z dwóch programów. Chcąc spełnić wymagania nakreślone wyżej, należałoby pokryć cały kraj zasięgiem stacyj regionalnych, a w większych miastach zbudować stacje lokalne.

Obecnie jako typ stacyj regionalnych przyjęto stacje 50 kW. Dla całkowitego pokrycia kraju należałoby się liczyć z budową 3 nowych stacyj 50 kW w województwach centralnych i udoskonaleniem systemów antenowych istniejących stacyj. Stacje regionalne obsługiwałyby obszar zamieszkały przez ludność etnicznie jednolitą, o podobnych interesach gospodarczych i zainteresowaniach intelektualnych (z wyjątkiem dużych miast).

W etapie całkowitej radiofonizacji uzasadniona jest budowa stacyj lokalnych w miastach o ludności powyżej 100 tys. mieszkańców. Uwzględniając szybki wzrost ludności miast należy się liczyć z 8 takimi stacjami, poza już istniejącymi i projektowanymi na najbliższą przyszłość. W ten sposób uzyskałoby się możność dania programu istotnie odpowiadającego potrzebom ludności.

Zupełnie specjalną rolę przy projektowaniu stacji odgrywa wybór długości fali. Ze względu na rosnący tłok w eterze, sprawa ta staje się coraz trudniejsza. Przy obecnym układzie stosunków międzynarodowych i dzisiejszych możliwościach technicznych, nie znalazłoby się poprostu miejsca w eterze na nowe stacje. Pozostaje synchronizacja, która jednak, zarówno ze względów programowych (mała ilość programów niezależnych), jak i technicznych (duże strefy zakłóceń) nie jest zbyt korzystna. Jeśli jednak nie nastąpią radykalne zmiany w technice nadania i odbioru (np. nadawanie jednej wstęgi bocznej), będzie to jedyna droga do dalszej rozbudowy.

O palącej konieczności budowy centrali krótkofalowej mówiliśmy wyżej. Dla zadowalającego obsłużenia Polaków zagranicą i zapewnienia należytej propagandy, można orientacyjnie założyć centralę o tej samej wielkości co rosyjska tj. 4 nadajniki po 25 kW z odpowiednim układem anten kierunkowych.

Streszczając: Polska znajduje się pod względem radiofonizacji nadawczej w dość korzystnym położeniu. Po przeprowadzeniu inwestycyj na sumę ok. 20 mil. zł. (wliczając w to inwestycje w czasie planu 4-letniego) możnaby uważać sieć nadawczą za dostatecznie rozbudowaną, oczywiście pod warunkiem, że najbliższe lata nie przyniosą nowych rewelacyjnych wynalazków.

III. RADIOFONIZACJA ODBIORCZA

1. Czynniki wpływające na radiofinizację

Ilość radiosłuchaczy tj. radiofonizacja odbiorcza jest wypadkową wielu czynników, często nie dających się ująć w cyfry, wymienimy najważniejsze:

a) warunki odbioru w danej okolicy,
b) cena kupna i eksploatacji odbiorników,
c) stopień zamożności ludności,
d) stopień zainteresowania radiem.

Ustaliwszy wielkość tych czynników możemy z dużą dozą prawdopodobieństwa określić na krótką metę widoki rozwoju radiofonizacji. Na podstawie: a) możemy powiedzieć jakie typy odbiorników dadzą dobry odbiór. Punkt b) określi koszt tych odbiorników. Z c) zorientujemy się jaka część ludności na ten wydatek będzie się mogła zdobyć. Wreszcie d) da podstawę do ustalenia, jaki procent z mogących kupić odbiorniki, będzie c h c i a ł je kupić.

Podobnie, jak w radiofonizacji nadawczej, rozwój radiofonizacji odbiorczej rozpatrujemy na dwóch płaszczyznach, 1) na najbliższy okres 3-letni, 2) dla pewnego z góry założonego stanu prosperity.

2. Przewidywany rozwój radiofonizacji w okresie 3-letnim

Rozpatrzymy kolejno wyżej wymienione czynniki wpływające na radiofonizację.

1. Po zrealizowaniu 3-letniego planu inwestycyjnego Polskiego Radia, w ok. 90% obszaru Polski audycje stacyj krajowych będą słyszalne na aparatach detektorowych. Wywołać to powinno silne zwiększenie się radiofonizacji na Kresach Wschodnich.

2. Rachując na niewielką zniżkę kosztów sprzętu w okresie 3-letnim można przyjąć koszt aparatu detektorowego ok. 20 zł., koszt odbiornika ludowego ok. 90 zł. Nie biorąc pod uwagę kosztów abonamentu, trzeba się liczyć z dużymi kosztami eksploatacyjnymi odbiorników bateryjnych na głuchej prowincji. Przy aparatach sieciowych koszty eksploatacyjne są stosunkowo nieznaczne.

3. Na podstawie analizy budżetów miesięcznych rodzin o różnej zamożności, możemy wnioskować, że aparat lampowy (przy dzisiejszej jego cenie) będą mogli nabyć obywatele zarabiający powyżej 3600 zł. rocznie, nabywcami aparatów detektorowych będą zarabiający ponad 1500 zł. rocznie. Wedle danych statystycznych z ubiegłego roku, do pierwszej kategorii będzie należeć 630 tys. osób.

Do tego należy doliczyć ok. 90.000 możliwych punktów odbioru zbiorowego, co daje w sumie 720 tys. możliwych nabywców aparatów lampowych. Osób zarabiających od 1500 do 3500 zł. rocznie mamy w Polsce ok. 2,400 tysięcy.

Na podstawie szczegółowej analizy, którą tu pomijamy można określić, iż (przy dobrym programie) ok. 90% spośród mogących nabyć odbiornik lampowy istotnie go kupi. Z drugiej grupy ok. 60% kupi odbiornik detektorowy, a 5% dzięki systemom ratalnym zakupi odbiorniki lampowe. Daje to liczbę 770 tys. aparatów lampowych i 1.420 tys. detektorowych. Można przypuszczać, że przy dotychczasowym tempie rozwoju w 1941 osiągniemy 1,4 miliona abonentów. Dalszy wzrost będzie coraz powolniejszy. Wartość kapitału zainwestowanego w urządzenia odbiorcze w 1941 r. wyniesie ok. 130 mil. złotych, z tego 90 mil. włożono dotychczas. Koszty renowacji istniejącego sprzętu wynoszą w okresie 3-letnim ok. 50 mil., co daje sumę inwestycji w okresie 3-letnim ok. 90 milionów.

3. Rozwój w przyszłości

W obecnej chwili Polska stoi pod względem radiofonizacji odbiorczej na 19 miejscu wśród państw europejskich. W roku 1941 osiągnęlibyśmy nasycenie 4,2% przesuwając się zapewne o kilka miejsc naprzód.

Jakimi drogami pójdzie dalsza radiofonizacja trudno przewidzieć, zarówno ze względu na postęp techniczny (telewizja, uproszczenie konstrukcji aparatów), jak i na silną reakcję rynku odbiornikowego na wszelkie wahania koniunkturalne. Możemy jedynie podać wielkości maksymalne, wychodząc z istotnych potrzeb ludności, a nie jej zdolności nabywczej. Zakładając dojście do nasycenia radiofonizacji równego Niemcom otrzymamy 4,2 miliona abonentów, co zgadza się mniej więcej z liczbą osób zarabiających, wynoszącą 4,8 miliona.

Oznaczałoby to kilkakrotne zwiększenie ilości odbiorników, przy zainwestowanej w nie sumie dochodzącej do pół miliarda zł. Zakładając ogromne podniesienie się stopy życiowej ludności, moglibyśmy uważać te cyfry za realne. Rzeczą referatu o przemyśle słaboprądowym jest określenie naszych możliwości produkcyjnych.

Komunikat Prezydium Rady Głównej N. O. I.

1) W okresie 3-miesięcznym od ostatniego zebrania Rady Głównej w dniu 24.V.37 zebrania komisyj R. Gł. nie odbywały się ze względu na okres wakacyjny.
2) Poza załatwianiem spraw bieżących Prezydium skoncentrowało swą działalność na współpracy z Komitetem Organizacyjnym I Polskiego Kongresu Inżynierów we Lwowie. W miesiącu lipcu i pierwszej połowie sierpnia odbywały się wspólne posiedzenia 2 — 3 razy na tydzień. Wyniki tej współpracy ujęte są w komunikacie Komitetu Organizacyjnego Kongresu.
3) Prezes Rady Głównej, oraz paru członków Prezydium, odbyli kilka konferencji z miarodajnymi czynnikami rządowymi na temat złożonych w swoim czasie projektów ustaw dotyczących organizacji inżynierów i świata technicznego. W rezultacie tych konferencyj sprawa tych ustaw została daleko posunięta i należy się spodziewać zadawalniającego jej załatwienia w niedługim czasie.
4) W dniu 25.VI.37 Prezes N. O. I. inż. A. Bobkowski wygłosił przemówienie przez Radio na temat I Polskiego Kongresu Inżynierów i N.O.I.
5) Na zaproszenie Związku Inżynierii Wojskowej Prezydium wydelegowało w dniu 19 czerwca br. na II Zjazd Oficerów i Podchorążych Rezerwy w Modlinie przedstawiciela N. O. I. w osobie Wiceprezesa inż. Straszewicza, który wygłosił w imieniu N. O. I. przemówienie powitalne.
6) Z inicjatywy Prezydium N. O. I. dnia 10.VIII.37 odbyła się w Wilnie konferencja w gronie miejscowych inżynierów, na której delegat N. O. I. inż. Straszewicz wygłosił referat na temat I Polskiego Kongresu Inżynierów we Lwowie. W wyniku tej konferencji nastąpiło znaczne ożywienie zainteresowania się Kongresem na terenie Wileńszczyzny. Jednocześnie na konferencji tej inżynierowie wileńscy zapoznawszy się bliżej z organizacją, pracami i zagadnieniami N. O. I. postanowili przystąpić do tworzenia na terenie Stowarzyszenia Techników w Wilnie kół miejscowych organizacyj inżynierów poszczególnych specjalności, celem utworzenia Oddziału Okręgowego na województwa wschodnie z siedzibą w Wilnie.
7) Wypełniając uchwały Rad Gł. z dn. 24.V.37 Prezydium:
   a) po otrzymaniu w dniu 8 lipca opinii Politechniki Lwowskiej odnośnie projektu ustawy o tytule inżyniera, wprowadziło nast. poprawkę do tego projektu: w art. L ust. 2 dodano słowa „1 listopada", poczym projekt ten z odpowiednim pismem uzasadniającym wręczyło P. Ministrowi Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicz. przez delegację w osobach Prezesa inż. Bobkowskiego i Wiceprezesa inż. Straszewicza;
   b) złożyło memoriały w sprawie poprawy uposażenia inżynierów w służbie kolejowej P. Ministrowi Komunikacji, P. Premierowi i P. Ministrowi Skarbu.
      W delegacjach w powyższej sprawie brali udział: inż. Straszewicz, ppłk. Inż. Car i dr inż. Zmaczyński.
      Memoriały Prezydium zostały przyjęte przychylnie.
   c) złożyło memoriał p. Ministrowi Przemysłu i Handlu w sprawie obsadzania stanowisk kierowników szybów naftowych na ręce p. Wiceministra A. Rose, który przyjął w tej sprawie delegata Prezydium inż. Straszewicza i odniósł się do niej przychylnie;
   d) przekazało Komisji Organizacyjnej wniosek ppłk. inż. Cara w sprawie zmiany § 6 Regulaminu obrad Rady Głównej do przepracowania i zreferowania.

Od Komitetu Organizacyjnego Pierwszego Polskiego Kongresu Inżynierów N. O. I. we Lwowie

W dniach 12 — 14 września 1937 r. odbędzie się we Lwowie Pierwszy Polski Kongres Inżynierów pod hasłem „Mobilizacja twórczej energii dla uniezależnienia gospodarczego Polski".

Komitet Organizacyjny Kongresu informuje inżynierów, pragnących wziąć udział w Kongresie, że zgłoszenia udziału na Kongres dokonywać należy w Biurze Komitetu Organizacyjnego, Warszawa, ul. Krucza 14 m. 4, tel. 8,68-52, godz. urzędowania 8 — 15 i 17 — 19, zaś od dnia 6 września do 12 września r. b. we Lwowie ul. Zimorowicza 9 (Polskie Towarzystwo Politechniczne), godz. 9 — 14 i 17 — 19 z wyjątkiem niedziel i świąt.

Uczestnicy mogą przybyć na Kongres z 2 osobami z rodziny. Uczestnicy zgłaszają udział na odpowiednich formularzach wnosząc równocześnie na konto PKO 3380 (Naczelna Organizacja Inżynierów R. P.) opłatę 10.— zł .i 5.— za każdą osobę towarzyszącą.

Uczestnikom przysługuje prawo czynego udziału w obradach Kongresu, udziału we wszystkich organizowanych imprezach (wieczerza koleżeńska, wycieczki itp.), korzystania ze zniżek przejazdowych na Kongres (do Lwowa opłata normalna, z powrotem — bezpłatnie), bezpłatnych przejazdów tramwajowych we Lwowie, ulgowych bi-

letów do teatrów i kin, 3 zniżkowych biletów na zwiedzanie Targów Wschodnich.

Po uiszczeniu wpisowego, uczestnicy otrzymują bezpłatnie księgę skrótów referatów kongresowych, księgę jubileuszową Polskiego Towarzystwa Politechnicznego, Przewodnik Kongresowy, wydawnictwo „Wiadomości Kongresowe", teczkę z materiałem reklamowym firm, zaś po Kongresie Księgę Kongresową.

Osobom towarzyszącym przysługują wszystkie wyżej wymienione prawa prócz czynnego udziału w obradach.

Uczestnicy zgłaszający się do 1 września mogą za pośrednictwem Biura uzyskać we Lwowie kwatery.

Do dnia 1 września należy zgłaszać uczestnictwo na wieczerzę koleżeńską.

Do dnia 25 sierpnia na wycieczkę do Rumunii.

Do dnia 4 września na wycieczkę do zagłębia naftowego i doliny Prutu.

Bezpośrednio po Kongresie odbędą się wycieczki: wycieczka reprezentacyjna polskich inżynierów do Rumunii od 14 do 20 września: Całkowity koszt wycieczki 128.— zł. od osoby.

Wycieczka jednodniowa do zagłębia naftowego i Truskawca w dniu 15 września.

Wycieczka jednodniowa do doliny Prutu (Worochta i Jaremcze) w dniu 15 września. Koszt — 17.— zł. od osoby.

Dokładne informacje wraz z odpowiednimi formularzami zawiera „Przewodnik Kongresowy" wysyłany przez Biuro Komitetu Organizacyjnego po zgłoszeniu uczestnictwa.

Komunikaty Zarządu Głównego Z. P. I. E.

Zebranie Dyskusyjne członków Związku odbędzie się **dn. 9 września r. b.** (czwartek) **o godz. 19 w lokalu** Związku Polskich Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych **przy ul. Marszałkowskiej 110.** Zebranie poświęcone będzie wyłącznie dyskusji nad skrótami referatów, zgłoszonych przez członków Z. P. I. E. na I Polski Kongres Inżynierów N. O. I. we Lwowie.

Zarząd Główny prosi Kolegów o liczne przybycie na Zebranie, aby Koledzy referenci mogli zasięgnąć opinii członków Związku w sprawach, które będą poruszone na Kongresie w dziedzinie Elektrotechniki Polskiej.

Komisja Porozumiewawcza Z. P. I. E., S. T. P. i S. E. P., o której Koledzy byli informowani komunikatami Zarządu Głównego w Nr. Nr. 3, 4 i 5 Biuletynu, wznowiła swą pracę po okresie letnim i zbierze się w pełnym swym składzie w pierwszej dekadzie września r. b.

Zarząd Główny zwraca się z prośbą **do przewodniczących i członków** poszczególnych Komisji Związku, aby zechcieli możliwie jak najprędzej wznowić po okresie wakacyjnym prace swe w Komisjach następujących: Uprawnień Inżynierów, Do Spraw Przemysłu Polskiego, Do Spraw Uposażeniowych, Energetyczno-Elektryfikacyjnej i Propagandowej.

Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego zwróciło się pismem do Z. P. I. E. z prośbą o zainteresowanie swych członków sprawą dostarczania szkolnictwu zawodowemu **podręczników i książek pomocniczych.** Koledzy interesujący się tą sprawą szkolnictwa i pracujący lub pragnący pracować w dziedzinie pisania podręczników szkolnych mogą znaleźć odpowiednie informacje w Dzienniku Urzędowym Ministerstwa W. R. i O. P. w Nr. 7 z r. 1937. Egzemplarz powyższego Dziennika znajduje się w Biurze Zarządu Głównego Z. P. I. E. i zawiera poza ogólną instrukcją wykaz najpotrzebniejszych podręczników dla szkół zawodowych.

Dział Ubezpieczeń Grupowych w PKO przypomina, że składki ubezpieczeniowe powinny być wpłacane **regularnie, bezwzględnie przed 5-ym każdego miesiąca.** Wobec dużej ilości Kolegów ubezpieczonych, a więc dość znacznej sumy ogólnej składek Skarbnik Związku nie może uzupełniać z funduszów Związku brakujących po tym terminie składek.

Koledzy zalegający mogą ponieść z winy własnej duże straty wskutek rygorów przewidzianych w warunkach ubezpieczenia.

Biuro Pośrednictwa Pracy przy Z. P. I. E. czynne jest we środy godz. 18 — 20 w lokalu Związku. Biuro prowadzi kol. inż. Z. Jaworski (m. t. 4.33.34, b. t. 4.24.60).

W chwili obecnej są wolne posady, nie ma natomiast odpowiednich kandydatów.

Skarbnik Związku prosi Kolegów zalegających ze składkami do Z. P. I. E. i N. O. I. o przyspieszenie wpłacania należności na konto Związku w PKO **Nr. 4666.**

Biuro Zarządu Głównego Z. P. I. E. czynne jest w poniedziałki, środy i piątki godz. 17½ — 19 w lokalu przy ul. Książęcej 6 m. 11 tel. 7.17.17.

NAKŁADEM ZWIĄZKU POLSKICH INŻYNIERÓW ELEKTRYKÓW

ZAKŁADY GRAFICZNO-INTROLIGATORSKIE J. DZIEWULSKI, WARSZAWA, SENATORSKA 10